

PCT/JP2004/009087

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.07.2004

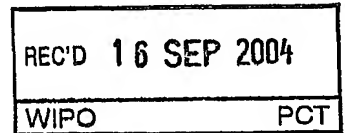
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 7月 9日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-194353  
[ST. 10/C]: [JP2003-194353]

出 願 人  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

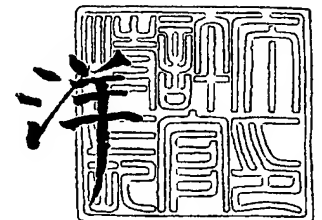


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 1033750

【提出日】 平成15年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F02D 23/00  
F02D 41/02  
F01N 3/00

【発明の名称】 内燃機関

【請求項の数】 7

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 入澤 泰之

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100099759  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 青木 篤  
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】  
【識別番号】 100092624  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】  
【識別番号】 100102819  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 島田 哲郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0306635

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸入空気量が所定値以下の運転領域では予め定めた固定空燃比で運転され、吸入空気量が前記所定値を超えた運転領域では吸入空気量の増大に応じて前記固定空燃比から増大する可変リーン空燃比で運転される、ことを特徴する内燃機関。

【請求項 2】 吸入空気量の制御を吸入空気量制御手段でおこない、吸入空気量制御手段はアクセルペダルの踏み込み量に対応して吸入空気量を調整するものであって、

アクセルペダルの踏み込み量と吸入空気量の調整比をアクセル対応比としたときに、

空燃比の増大に応じてアクセル対応比が大きくなるようにされている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関。

【請求項 3】 吸入空気量制御手段は電気信号によりスロットル弁の開度を制御する電子スロットル弁であって、

アクセルペダルにアクセルペダル踏み込み量を検出するペダル踏み込み量検出手段が付設されていて、電子スロットル弁がペダル踏み込み量検出手段からの電気信号にもとづいてスロットル弁の開度を制御する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関。

【請求項 4】 吸入空気を加圧する過給機を備え、少なくとも可変リーン空燃比での運転領域では、過給機によって吸入空気量を増大する、ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の内燃機関。

【請求項 5】 過給機により加圧された吸入空気を冷却する加圧空気冷却手段と、該加圧空気冷却手段による加圧された吸入空気の冷却度合いを制御する加圧空気冷却制御手段とを備え、

可変リーン空燃比での運転領域では、空燃比の増大に応じて吸入空気の温度が高くなるように吸入空気の温度を制御する、ことを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関。

【請求項 6】 加圧された吸入空気を、加圧空気冷却手段を通さずにバイパスせしめるバイパス吸気通路を備え、加圧空気冷却制御手段はバイパス吸気通路を通過する吸入空気の量を制御して加圧された吸入空気の温度を制御する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関。

【請求項 7】 加圧空気冷却手段は冷媒を流す冷媒流路を有し、加圧空気冷却制御手段は冷媒の流量を制御して加圧された吸入空気の温度を制御する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関、特には理論空燃比よりも空気対燃料の比率が大きいリーン空燃比で運転される内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】

理論空燃比よりも空気対燃料の比率が大きいリーン空燃比で運転される内燃機関が開発され、既に実用化もされている。

例えば、特許文献 1 に記載の装置がある。同公報の装置では、加速検出手段によって加速状態にあることが検出された場合には、空燃比をリーンにしたままで過給圧を高めることが開示されている。しかし、同公報に記載の装置ではリーン空燃比で運転されるのは同公報の図 6 において領域 2 で示されている範囲であって、高速、高負荷では、リーン空燃比では運転されない。

また、特許文献 2 に記載の装置は、高速、高負荷でリーン空燃比で運転する内燃機関を開示しているが、同公報の図 5 に示されるように低中速、低中負荷の領域では理論空燃比で運転するようにされている。

【0003】

一方、省エネルギーの観点から、より燃料消費量が少ない内燃機関が望まれている。しかしながら、上記特許文献 1 の内燃機関では高速、高負荷の運転領域ではリーン空燃比で運転されないための高速、高負荷の運転領域での燃料消費量が多い。一方、上記特許文献 2 の内燃機関では低中速、低中負荷の領域では理論空

燃比で運転するようにされており低中速、低中負荷の運転領域での燃料消費量が多い。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-158462号公報

【特許文献2】

特開平3-23327号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記問題に鑑み、広範な運転域でリーン空燃比で運転可能な燃料消費量が少ない内燃機関を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明によれば、吸入空気量が所定値以下の運転領域では予め定めた固定空燃比で運転され、吸入空気量が前記所定値を超えた運転領域では吸入空気量の増大に応じて前記固定空燃比から増大する可変リーン空燃比で運転される、内燃機関が提供される。

このように構成される内燃機関では、吸入空気量が所定の空気量以下の運転領域では予め定めた固定空燃比で運転され、吸入空気量が前記所定の空気量を超えた運転領域では吸入空気量の増大に応じて前記固定空燃比から増大する可変リーン空燃比で運転されるので燃料消費量が少ない。また、吸入空気量の増大に応じて空燃比を増大することによりNO<sub>x</sub>も増えない。

【0007】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明において、吸入空気量の制御を吸入空気量制御手段でおこなう、

吸入空気量制御手段はアクセルペダルの踏み込み量に対応して吸入空気量を調整するものであって、

アクセルペダルの踏み込み量とスロットル弁の開度との対応比をアクセル対応比としたときに、空燃比の増大に応じてアクセル対応比が大きくなるようにした

、内燃機関が提供される。

このように構成される内燃機関では可変リーン空燃比での運転領域においては固定空燃比での運転領域よりも増大された吸入空気量で運転されポンピングロスが減り燃費が向上する。

#### 【0008】

請求項3の発明によれば、請求項2の発明において、吸入空気量制御手段は電気信号によりスロットル弁の開度を制御する電子スロットル弁であって、

アクセルペダルにアクセルペダル踏み込み量を検出するペダル踏み込み量検出手段が付設されていて、電子スロットル弁がペダル踏み込み量検出手段からの電気信号にもとづいてスロットル弁の開度を制御するようにした、内燃機関が提供される。

#### 【0009】

請求項4の発明によれば、請求項1から3のいずれか一つの発明において、吸入空気を加圧する過給機を備え、少なくとも可変リーン空燃比での運転領域では、過給機によって吸入空気量を増大するようにした、内燃機関が提供される。

このように構成される内燃機関では可変空燃比での運転領域では、過給機によって吸入空気量が増大される。

#### 【0010】

請求項5の発明によれば、請求項4の発明において、過給機により加圧された吸入空気を冷却する加圧空気冷却手段と、該加圧空気冷却手段による加圧された吸入空気の冷却度合いを制御する加圧空気冷却制御手段とを備え、

可変リーン空燃比での運転領域では、空燃比の増大に応じて吸入空気の温度が高くなるように吸入空気の温度を制御するようにした、内燃機関が提供される。

このように構成される内燃機関では可変空燃比での運転領域では、空燃比の増大に応じて吸入空気の温度が高くなるようにされ燃料の微粒化を促進する。

#### 【0011】

請求項6の発明によれば、請求項5の発明において、加圧された吸入空気を、加圧空気冷却手段を通さずにバイパスせしめるバイパス吸気通路を備え、加圧空気冷却制御手段はバイパス吸気通路を通過する吸入空気の量を制御して加圧され

た吸入空気の温度を制御するようにした、内燃機関が提供される。

#### 【0012】

請求項7の発明によれば、請求項5の発明において、加圧空気冷却手段は冷媒を流す冷媒流路を有し、加圧空気冷却制御手段は冷媒の流量を制御して加圧された吸入空気の温度を制御するようにした、内燃機関が提供される。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1が本発明の制御装置の全体の構成を示す図である。内燃機関1は、V型6気筒タイプのガソリン機関であって、各気筒に対して、燃料噴射弁1aおよび点火栓1bが取り付けられている。また、内燃機関1には吸気マニホールド10と排気マニホールド20が取り付けられている。

#### 【0014】

エアクリーナ3の出口が吸入空気量を測定するエアフローメータ4が介装された第1吸気管11を介してターボチャージャー2のコンプレッサ室2bの入口に接続されている。ターボチャージャー2のコンプレッサ室2bの出口は第2吸気管12を介してインタークーラー通過空気量制御弁5の第1ポート5aに接続されている。

#### 【0015】

インタークーラー通過空気量制御弁5の第2ポート5bは第3吸気管13を介してインタークーラー6の入口に接続されている。インタークーラー6の出口には吸気管圧力センサ8、吸気温センサ9が取り付けられた第4吸気管14を介してスロットルボデー7に接続されている。また、第5吸気管15によって、インタークーラー通過空気量制御弁5の第3ポート5cと第4吸気管14がインタークーラー6をバイパスして接続されている。

#### 【0016】

インタークーラー6は水冷式であって、内部に図示しない冷却水回路を有し、第1冷却水パイプ6aを介して内燃機関1から冷却水が送られ、第2冷却水パイプ6bを介して内燃機関1へ冷却水が還流される。なお、本実施の形態ではイン



タークーラー 6 は上述のように水冷式とされているが、空冷式のものでもかまわない。

#### 【0017】

一方、排気マニホールド 20 はターボチャージャー 2 のタービン室 2a の入口に接続されている。ターボチャージャー 2 のコンプレッサ室 2b の出口は空燃比センサ 26 が取り付けられた第 1 排気管 21 を介して第 1 触媒 24 の入口に接続されている。第 1 触媒 24 の出口は第 1 O<sub>2</sub>センサ 27 が取り付けられた第 2 排気管 22 を介して第 2 触媒 25 に接続されている。第 2 触媒 25 の出口は第 2 O<sub>2</sub>センサ 28 が取り付けられた第 3 排気管 23 を介して図示しないマフラーに接続されている。

#### 【0018】

排気ガスの浄化方法はすでに実用化されているものであるので詳細は省略するが、第 1 触媒 24 は三元触媒であって、第 2 触媒 25 は NO<sub>x</sub> 吸蔵還元型三元触媒とされていて、空燃比センサ 26 や第 1 O<sub>2</sub>センサ 27、第 2 O<sub>2</sub>センサ 28 の信号にもとづき空燃比が後述するような目標値になるようにフィードバック制御をおこなう。

#### 【0019】

また、アクセルペダル 16 にはアクセルペダル踏み込み量を検出するペダル踏み込み量センサ 17 が取り付けられている。ペダル踏み込み量センサ 17 が検出したペダル踏み込み量は ECU (電子制御ユニット) 30 に送られる。ECU 30 はアクセルペダル踏み込み量に対応した信号を生成してスロットルボデー 7 に送出し、この信号によってスロットル弁 7a が駆動される。

#### 【0020】

ECU 30 には、本発明に関して、上述のペダル踏み込み量センサ 31 の他、エアフローメータ 4、吸気温度センサ 8、空燃比センサ 26、第 1 O<sub>2</sub>センサ 27、第 2 O<sub>2</sub>センサ 28、からの信号が入力され、インタークーラー通過空気量制御弁 5 へインタークーラー通過空気量を制御する信号を送出する。

ECU 30 には、その他、多くのセンサ、アクチュエータ類が接続されているが本発明に関係ないものは省略してある。

## 【0021】

上記のような構成にもとづきECU30によってNO<sub>x</sub>の発生を押さえつつリーン空燃比運転をおこなうが、初めに、空燃比の設定について説明する。

図3は、空燃比を一定のリーン空燃比にして、吸入空気量を増加した場合の、排ガス温度の変化と、排ガスのNO<sub>x</sub>の排出量の変化を示す図であって、吸入空気量が増大すると排ガス温度が上昇し、排気ガスのNO<sub>x</sub>排出量も増大することが示されている。

そして、図4に示されるように第2触媒はある温度以上になると浄化率が低下する。

## 【0022】

一方、図5は、リーン空燃比域において、等トルク時の空燃比の変化に対する吸入空気量、排気ガス温度、排気ガスのNO<sub>x</sub>排出量、を示す図であって、空燃比を増大させるほど排気ガス温度、NO<sub>x</sub>の排出量が減少することを示している。

## 【0023】

そこで、本実施の形態においては、図6に示すように、吸入空気量の増大に対して、あるところまでは、固定の空燃比（リーンの空燃比）とするが、それ以上、吸入空気量が増大したら、吸入空気量の増大に対応して空燃比も増大させる可変空燃比とする。この実施の形態では、固定空燃比の値は、例えば、25前後にされている。

## 【0024】

図7はこのような設定とすることによる効果を示す図であって、固定空燃比のままでは吸入空気量が増大するとNO<sub>x</sub>の排出量が急増するのに対して、図7に示されるように吸入空気量が増大してもNO<sub>x</sub>は微増にとどまっている。その結果、第2触媒25の容量を大きくする必要がない。

## 【0025】

吸入空気量は回転数とアクセルペダル開度によって決定されるので、実際は図8に示すようなマップに示されるように決定される。したがって、この図8のマップに対応して、図9に示すように回転数とアクセルペダル開度に対して空燃比

が設定されており、図 8 に示される吸入空気量と図 9 に示される空燃比の関係が、図 6 に示されるような関係にされているということである。

#### 【0026】

さらに、図 8 の吸入空気量に対応して、燃料噴射量 TAU が図 10 に示すようなマップに設定され、燃料噴射タイミング IT が図 11 に示すようなマップに設定されている。燃料は、これらのマップにしたがって燃料噴射弁 1a 噴射される。また、点火時期 SA は、図 12 に示すようなマップに設定され、このマップにしたがって点火栓 1b は点火をおこなう。

#### 【0027】

また、スロットル弁開度 THA が図 13 に示すようなマップに設定されている。

図 14 は、ペダル踏み込み量 PA と吸入空気量 GA との調整比、すなわち、アクセル対応比を説明する図である。横軸がペダル踏み込み量 PA を表わし、縦軸が吸入空気量 GA を表わしており、図中に示される線の傾きが、アクセル対応比を表わしている。図示されるように複数の線が示されており、空燃比が大きくなるにつれて、アクセル対応比が大きくなるようにされている。

このようにすることによって、空燃比が大きくなるにつれてより大量の吸入空気量が機関 1 の各気筒内に供給されポンピングロスが減り、その結果、燃焼効率が上がり、燃費が向上する。

なお、吸入空気量の調整するものとしては、スロットル弁の開度を調整するものの外、ISC（アイドルスピードコントロール）装置のような空気バイパス量を調整するもの、可変動弁装置のような動弁の開弁を調整するもの等、吸入空気量が調整できるものであれば、どのようなものでも使用できる。

#### 【0028】

上記のように、空燃比、および、その他の各種運転パラメータが設定されている。そして、上記のような設定のもとで、図 15 のフローチャートにしたがって以下のような制御をおこなう。

まず、ステップ 1 では吸入空気量 GA をもとめる。これは、そのときのアクセルペダル開度 PA と回転数 NE から図 8 のマップからもとめる。ステップ 2 ではステップ 1 でもとめた吸入空気量 GA が予め定めた所定値 GAT より大きいかな否かを判定す

る。

#### 【0029】

ステップ2で肯定判定された場合は、吸入空気量GAが所定値GATより大きく、吸入空気量に応じて大きな空燃比で運転される場合である。

この場合は、ステップ3に進んで、吸気管圧力センサ8が検出した吸気管圧力によって過給機2によって過給されているか否かを判定する。そして、ステップ3で肯定判定された場合、すなわち過給されている場合には、ステップ4に進み吸気温度センサ9が検出した吸気温度TAを読み込む。さらに、ステップ5に進んで要求吸気温度TARを読み込む。ここで、要求吸気温度TARは図9に示した空燃比に対応して図17に示すようにマップに記憶されている。

#### 【0030】

そして、ステップ6に進んで吸気温度TAが要求吸気温度TARより低いか、否かを判定する。ステップ6で肯定判定された場合、すなわち、吸気温度TAが要求吸気温度TARよりも低い場合は、ステップ7に進む。ステップ7では、インタークーラー通過空気量制御弁5を制御して、第1ポート5aから第3ポート5cに向かう流量を増大し第1ポート5aから第3ポート5bに向かう流量を減少し、第5吸気通路15を通る空気量を増大して吸気温度を上昇せしめる。

#### 【0031】

ステップ7の終了後はステップ6の手前まで戻るようにされており、ステップ6で否定判定される、すなわち、吸気温度TAが要求吸気温度TARよりも高くなるまでステップ6、7を繰り返す。ステップ6で否定判定されたら、ステップ8に進んで終了する。また、ステップ2で否定判定された場合、ステップ3で否定判定された場合はステップ8に飛んで何もせずに終了する。

#### 【0032】

第1の実施の形態は上記のように構成され作用し、吸入空気量が所定値以上であれば、吸入空気量の増大に対応して空燃比を増大していく可変空燃比による運転がおこなわれ、過給がされていれば吸気温度が要求吸気温度になるようにされる。したがって、大きな空燃比で運転することにより、排気ガス温度が下がり、NO<sub>x</sub>の発生を抑制できる。また、過給されている場合には、吸気温度が適温に

保たれ、燃料の微粒化が抑制されることがないので燃焼も安定する。

### 【0 0 3 3】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。図 2 が第 2 の実施の形態の構成を示す図であって、図 1 に示した第 1 の実施の形態に比して、バイパス制御弁 5、および、第 5 吸気管 1 5 が除去され、そのかわりに、インタークーラー 6 から内燃機関 1 へもどる冷却水流路 6 b の途中に冷却水量制御弁 6 c が設けられている。

### 【0 0 3 4】

そして、図 1 6 に示されるフローチャートにしたがって制御される。このフローチャートは図 1 5 に示した第 1 の実施の形態のフローチャートのステップ 7 を上記の構成の変更に合わせて、インタークーラーの冷却水量減少をおこなうステップ 7 A に変更したものである。その他の点は図 1 5 のフローチャートと変わらない。したがって、吸気温度 TA が要求吸気温度 TAR よりも低い場合は、ステップ 7 A で、冷却水量制御弁 6 c を制御してインタークーラーによる吸気温度の冷却度合いを抑制して吸気温度を上昇せしめるが、その他の点は第 1 の実施の形態と変わらず、第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

### 【0 0 3 5】

#### 【発明の効果】

各請求項に記載の発明による内燃機関では、吸入空気量が所定値以下の運転領域では予め定めた固定リーン空燃比で運転され、吸入空気量が前記所定値を超えた運転領域では吸入空気量の増大に応じて前記固定リーン空燃比から増大する可変リーン空燃比で運転され、全域でリーン運転されるので燃料消費量が少ない。また、吸入空気量の増大に応じて空燃比を増大することにより NO<sub>x</sub> も増えない。

特に請求項 2 のようにすれば、可変空燃比での運転領域においては固定空燃比での運転領域よりもスロットル弁が開いた状態で運転されポンピングロスが減り燃費が向上する。

特に請求項 6 のようにすれば、可変空燃比での運転領域では、過給機によって吸入空気量を増大され、過給機により加圧された吸入空気を加圧空気冷却手段で

冷却するが、加圧空気冷却制御手段で空燃比の増大に応じて吸入空気の温度が高くなるように制御され空燃比の増大に応じて吸入空気の温度が高くなるようにされ燃料の微粒化が促進される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態の構成を示す図である。

【図 2】

第 2 の実施の形態の構成を示す図である。

【図 3】

空燃比を一定にして吸入空気量を増大した時の排ガスの  $\text{NO}_x$  排出量、排ガス温度を示す図である。

【図 4】

排ガスの温度と  $\text{NO}_x$  浄化率の関係を示す図である。

【図 5】

リーン領域において、同じトルクのときの、空燃比に対する吸入空気量、排気ガス温度、 $\text{NO}_x$  排出量を示す図である。

【図 6】

本発明における吸入空気量に対する空燃比の設定を示す図である。

【図 7】

図 6 のような空燃比の設定をおこなった場合の吸入空気量に対する  $\text{NO}_x$  排出量の変化を示す図である。

【図 8】

回転数とアクセルペダル踏み込み量に対する吸入空気量のマップである。

【図 9】

図 8 に対応した、回転数とアクセルペダル踏み込み量に対する空燃比のマップである。

【図 10】

図 8 に対応した、回転数とアクセルペダル踏み込み量に対する燃料噴射量のマップである。

**【図 1 1】**

図 8 に対応した、回転数とアクセルペダル踏み込み量に対する燃料噴射時期のマップである。

**【図 1 2】**

図 8 に対応した、回転数とアクセルペダル踏み込み量に対する点火時期のマップである。

**【図 1 3】**

図 8 に対応した、回転数とアクセルペダル踏み込み量に対するスロットル弁開度のマップである。

**【図 1 4】**

アクセル対応比、すなわち、アクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度の関係を示す図である。

**【図 1 5】**

第 1 の実施の形態における制御のフローチャートである。

**【図 1 6】**

第 2 の実施の形態における制御のフローチャートである。

**【図 1 7】**

要求空気温度のマップである。

**【符号の説明】**

- 1 …内燃機関
- 2 …ターボチャージャー
- 3 …エアクリナー
- 4 …エアフローメータ
- 5 …インタークーラー通過空気量制御弁
- 6 …インタークーラー
- 6 a …インタークーラー冷却水量制御弁
- 7 …スロットルボデー
- 8 …吸気管圧力センサ
- 9 …吸気温度センサ

- 1 0…吸気マニホールド
- 1 1…第 1 吸気管
- 1 2…第 2 吸気管
- 1 3…第 3 吸気管
- 1 4…第 4 吸気管
- 1 5…第 5 吸気管
- 1 6…アクセルペダル
- 1 7…ペダル踏み込み量センサ
- 2 0…排気マニホールド
- 2 1…第 1 排気管
- 2 2…第 2 排気管
- 2 3…第 3 排気管
- 2 4…第 1 触媒
- 2 5…第 2 触媒
- 2 6…空燃比センサ
- 2 7…第 1 O<sub>2</sub>センサ
- 2 8…第 2 O<sub>2</sub>センサ
- 3 0…E C U

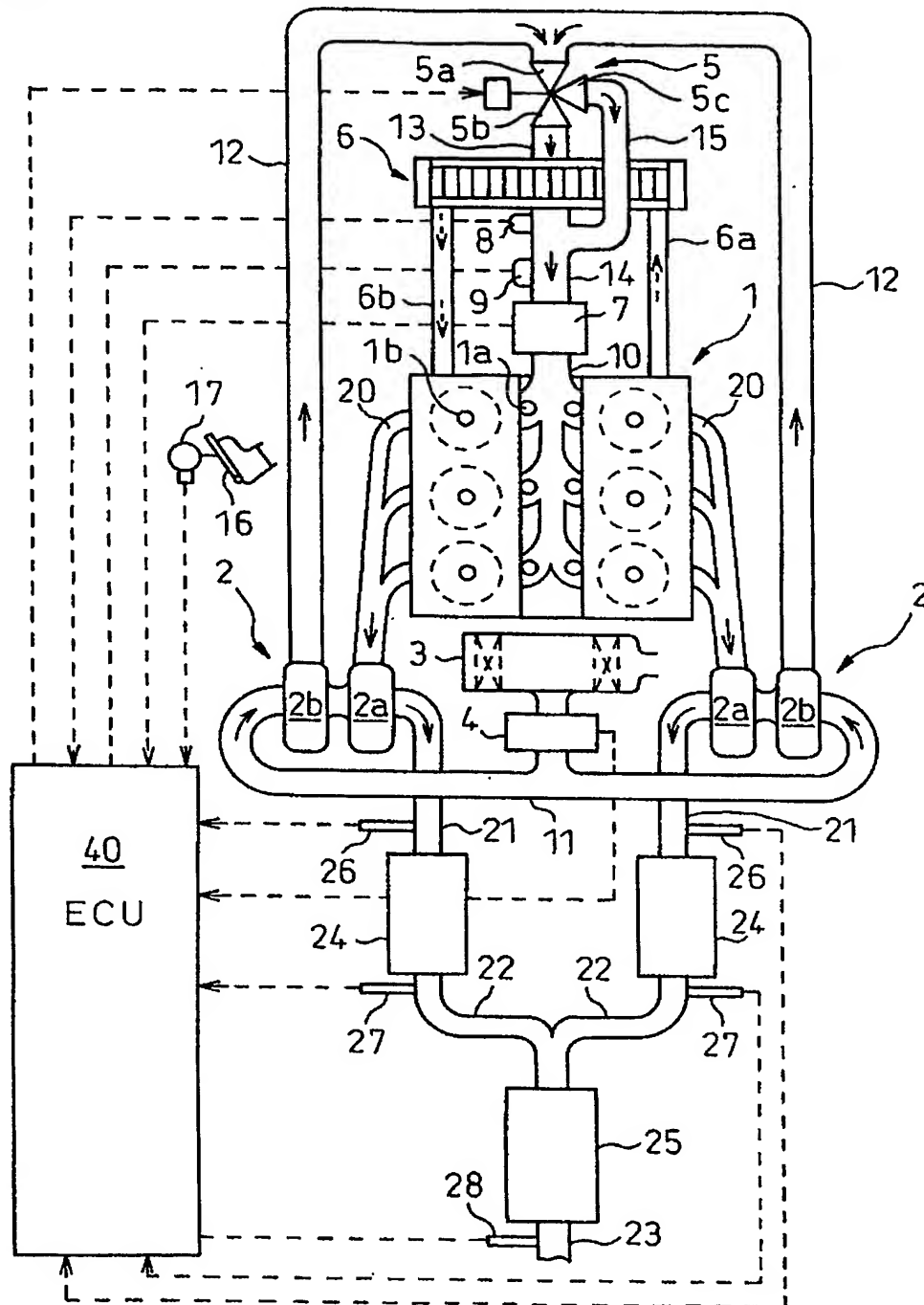


【書類名】

凶面

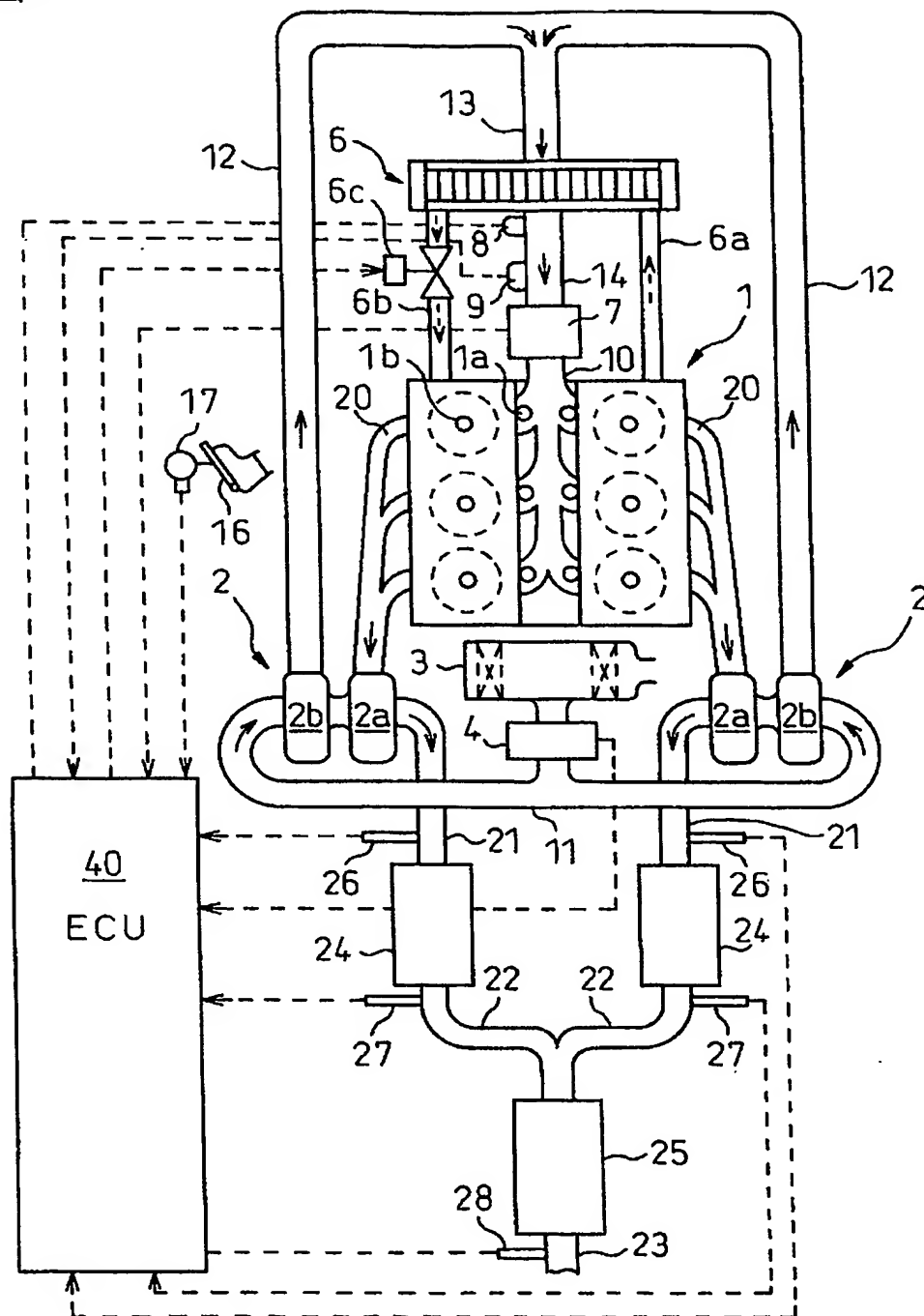
【図 1】

图 1



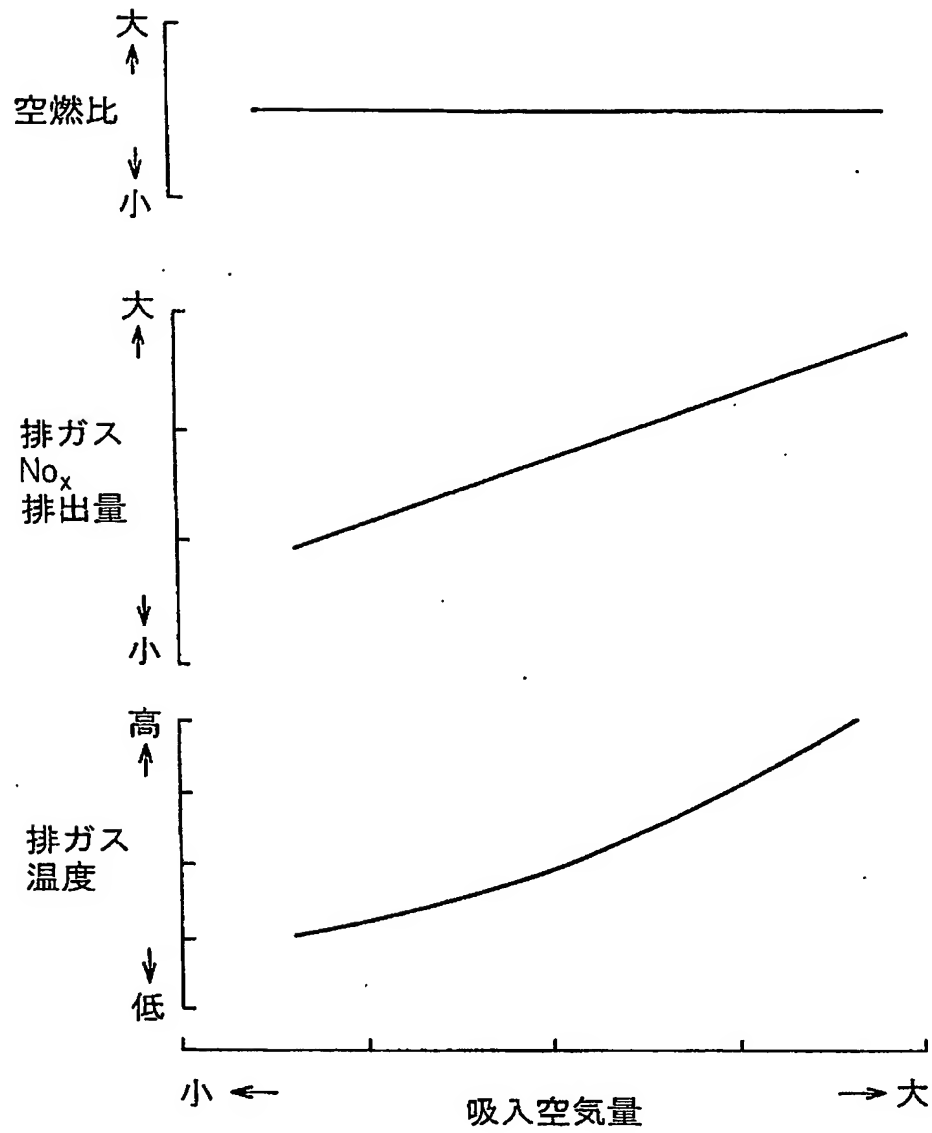
【図 2】

図 2



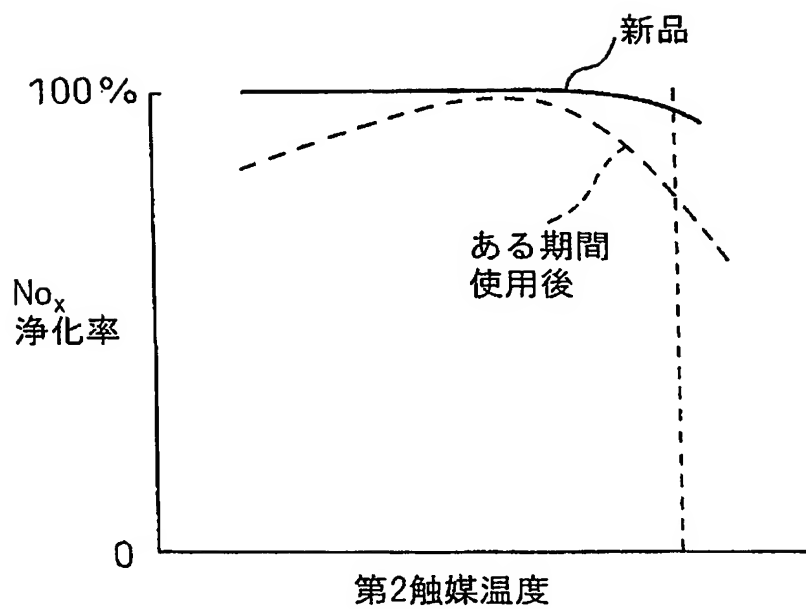
【図 3】

図 3



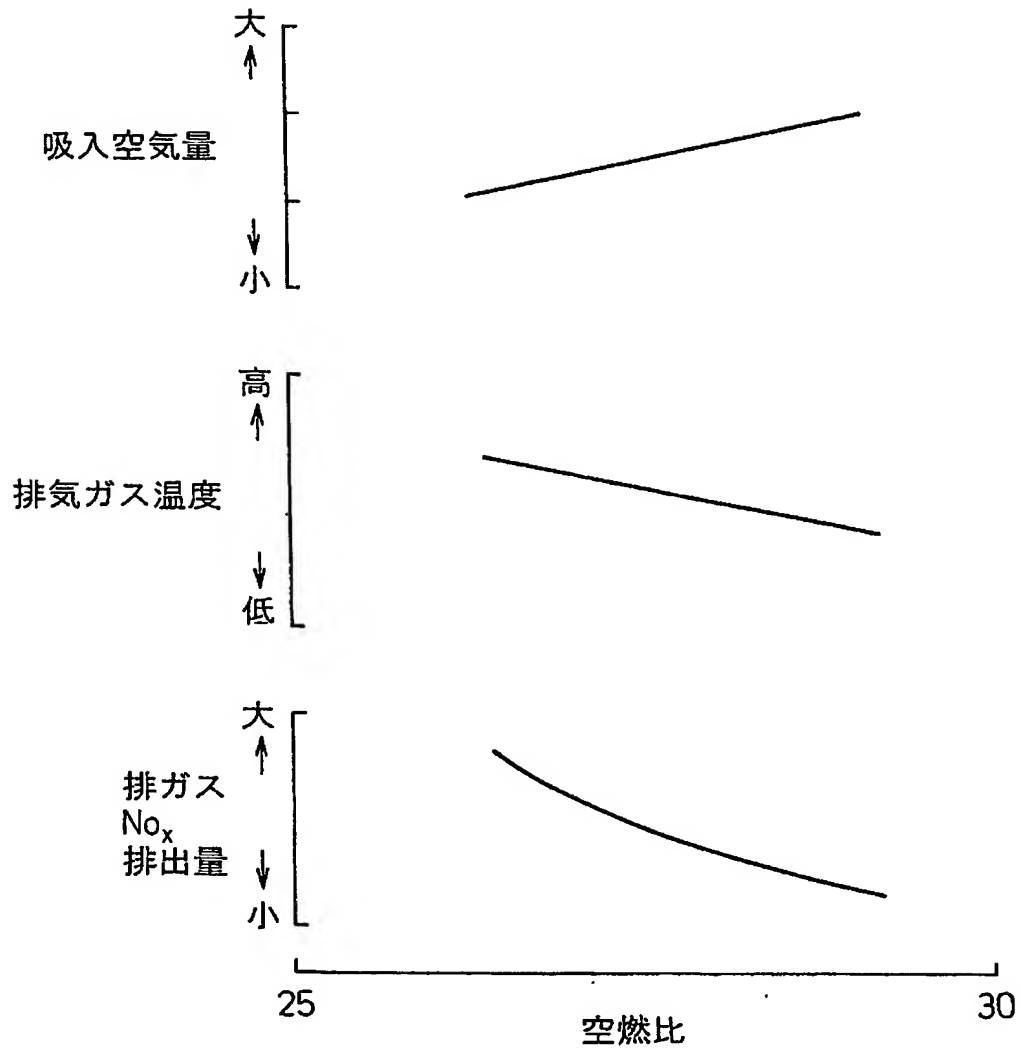
【図 4】

図 4



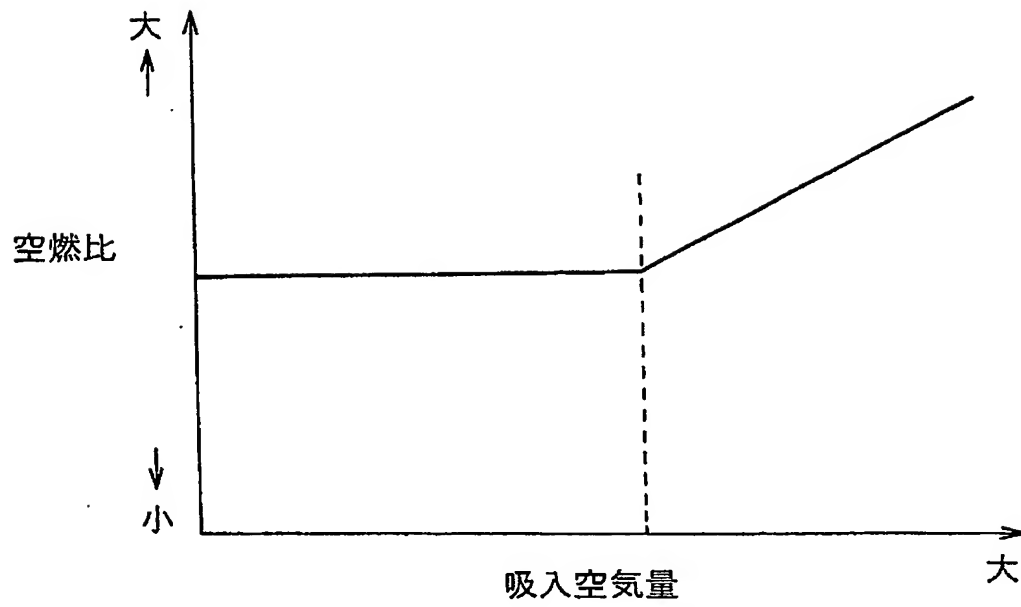
【図 5】

図 5



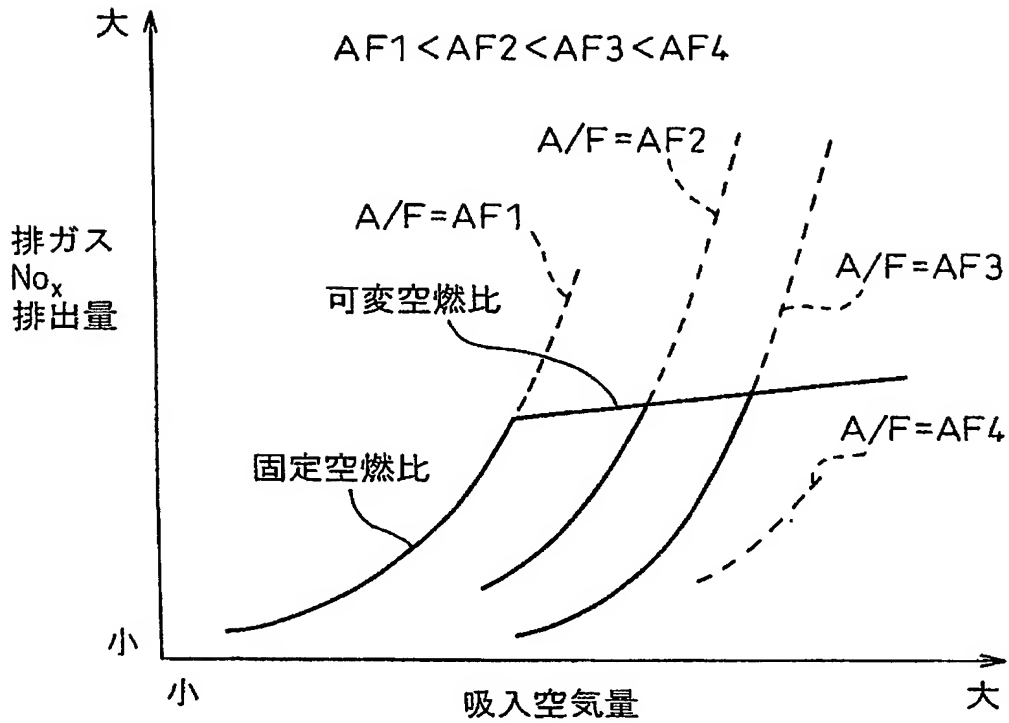
【図 6】

図 6



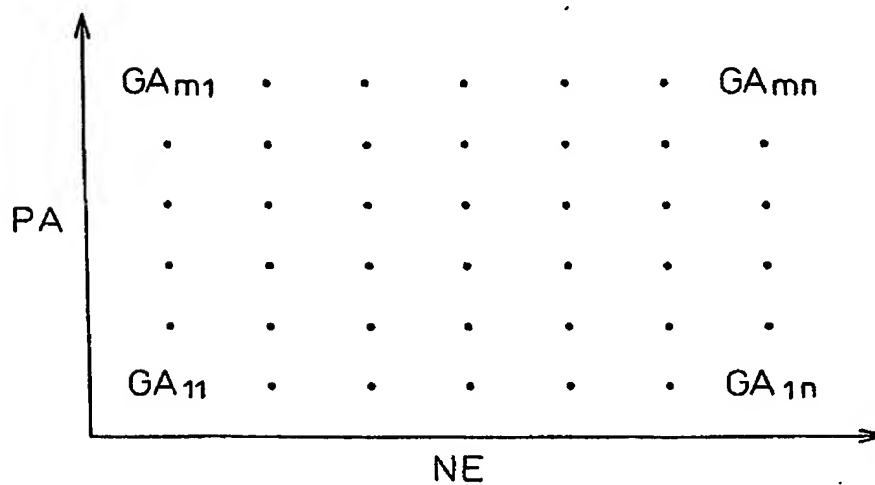
【図 7】

図 7



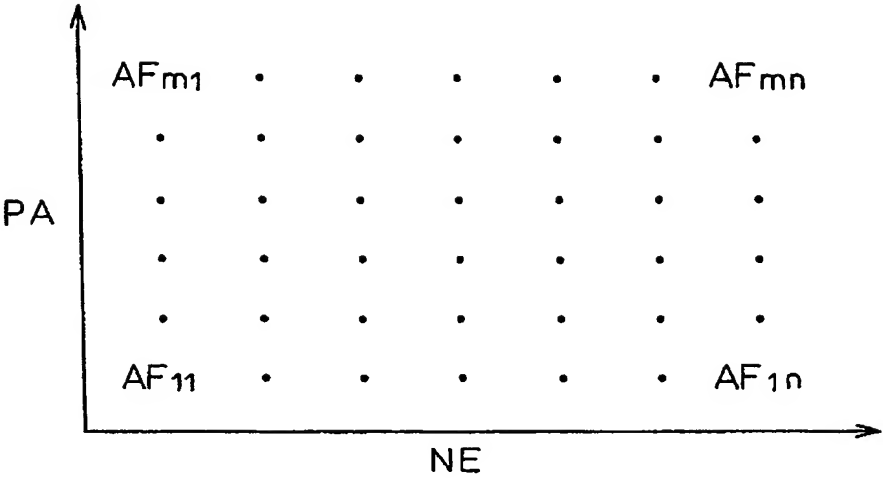
【図 8】

図 8



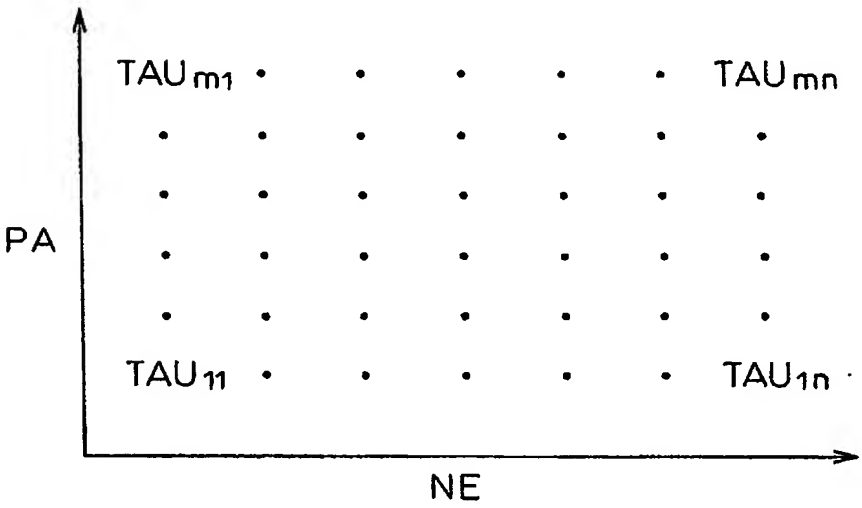
【図 9】

図 9



【図 10】

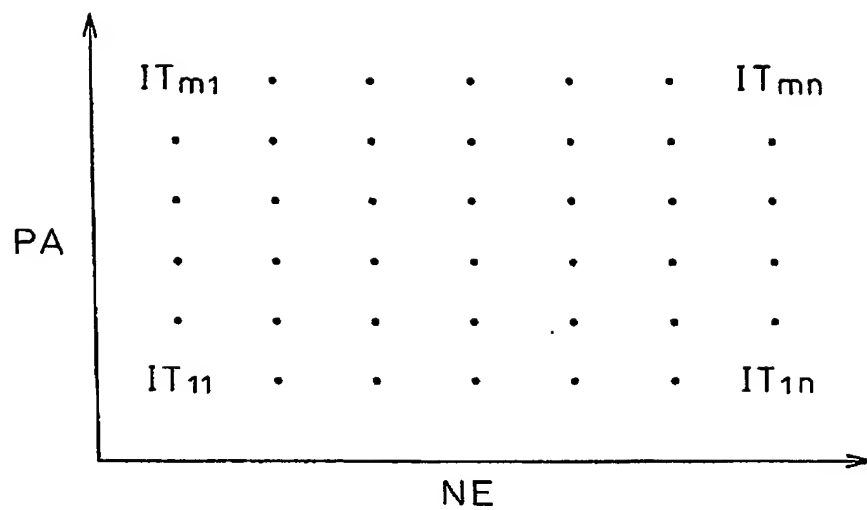
図 10





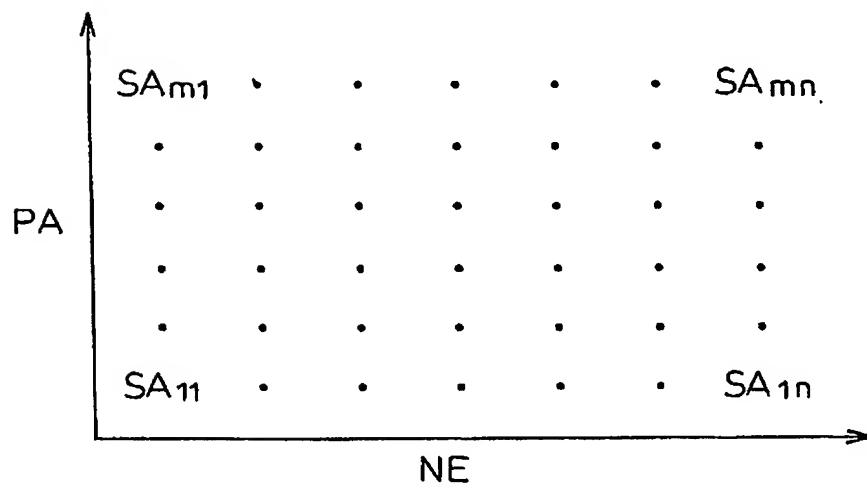
【図 11】

図 11



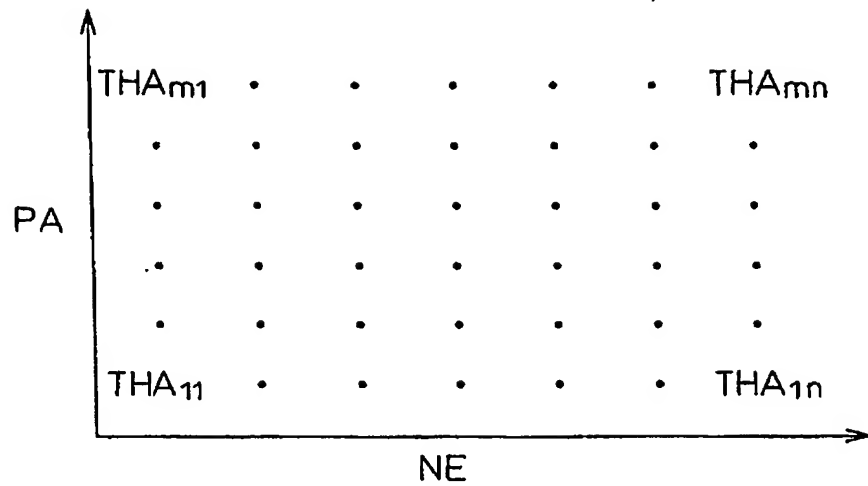
【図 12】

図 12



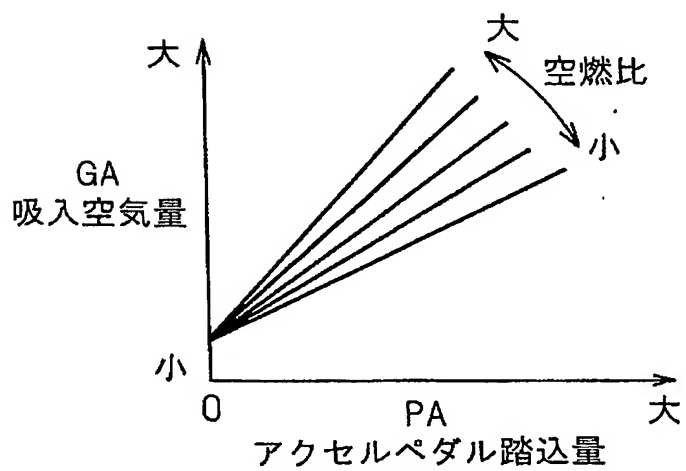
【図 13】

図13



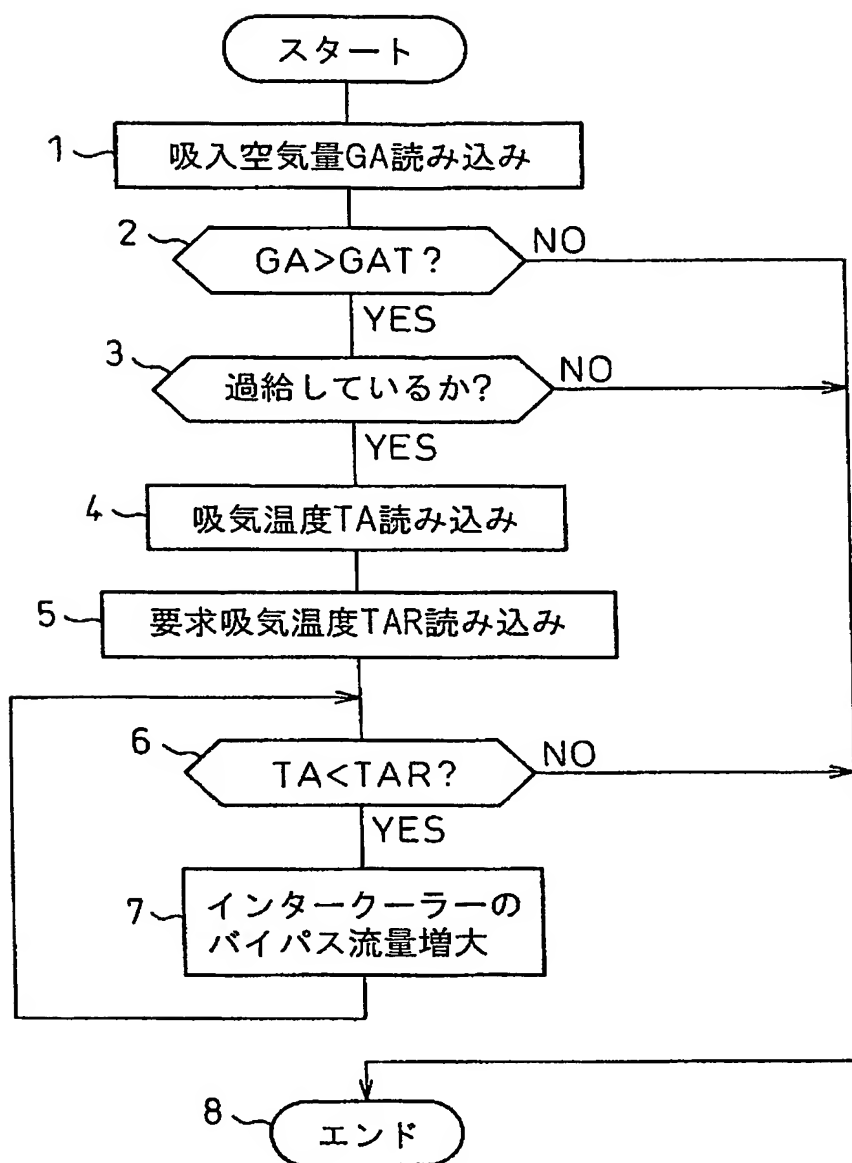
【図 14】

図14



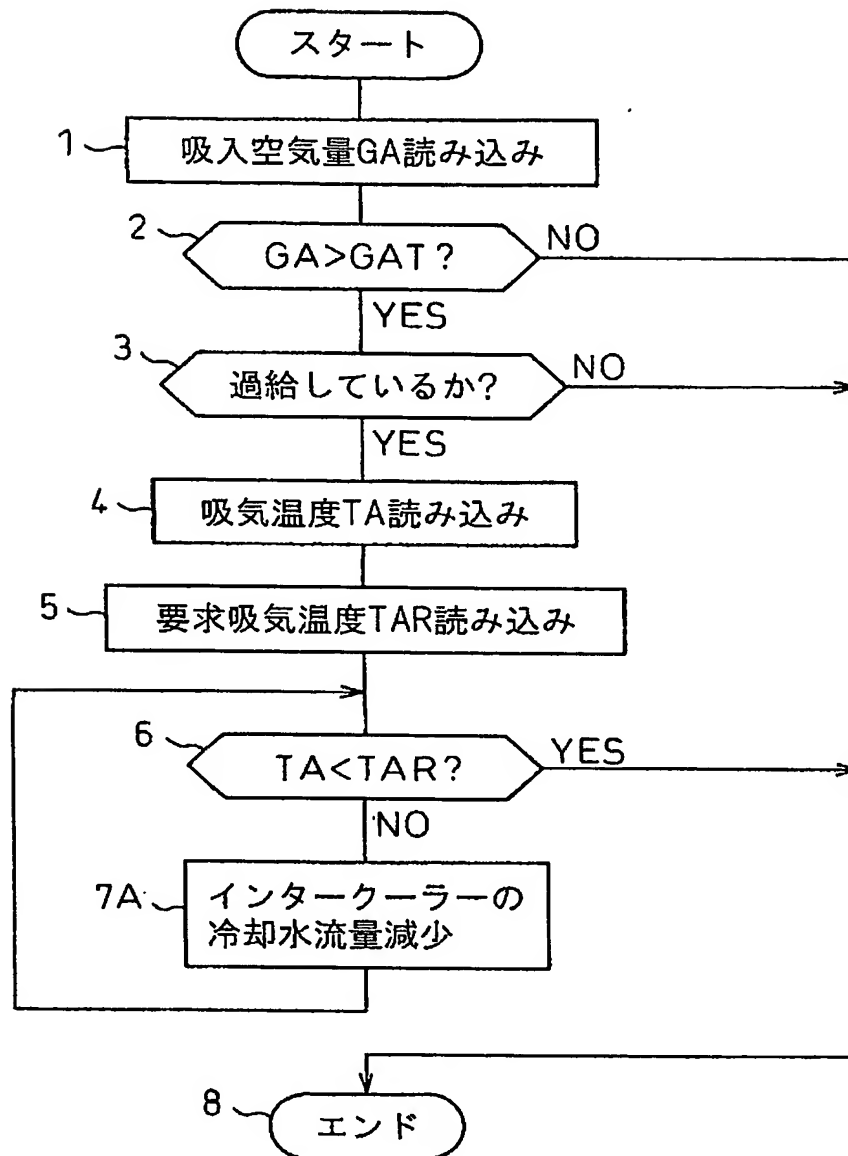
【図15】

図15



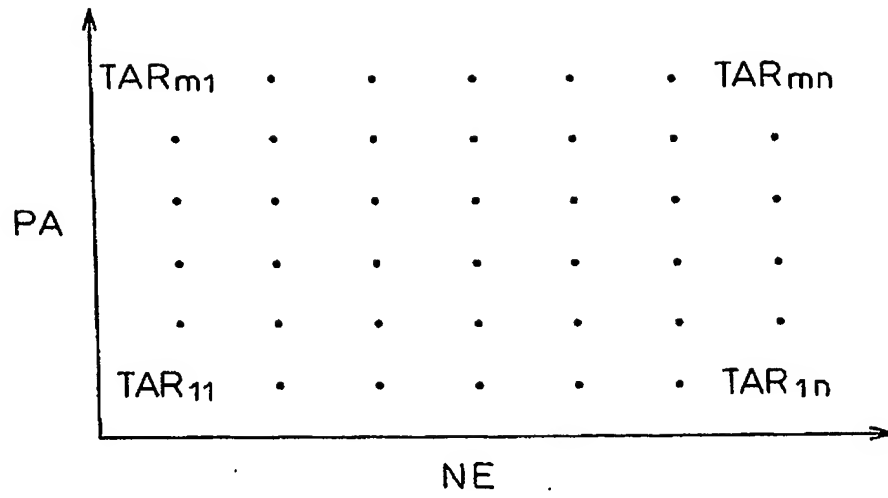
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広範な領域でリーン空燃比で運転され燃料消費量の少ない内燃機関を提供すること。

【解決手段】 吸入空気量が所定の値以下の運転領域では予め定めた固定空燃比で運転され、吸入空気量が前記所定の値を超えた運転領域では吸入空気量の増大に応じて前記固定空燃比から増大する可変リーン空燃比で運転される。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 9 4 3 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社